اصول و معیارهای نورپردازی میدان‌های شهری؛ ارزیابی کیفی میدان‌های شهر تهران

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۴
تاریخ پذیرش نهایی: ۹۲/۱۲/۱

محمدجواد مهدوی‌نژاد* ــ سمانه خبیری**
کیمیا ملکی***

چکیده

نورپردازی و روشنایی شهری علاوه بر تأمین قابلیت دید، ایمنی و امنیت، نقشی مهم و کلیدی در ارتقاء عملکرد فضاهای شهری،کیفیت زندگی شبانه، تصویر ذهنی کاربران از فضای شهری در شب‌هنگام و هویت بخشی به فضاهای شهری ایفا می‌کند. بهره‌مندی از کلیه مزایایی که نورپردازی فضاهای شهری می‌تواند برای شهرها و ساکنانش فراهم کند، نیازمند در نظر گرفتن ابعاد متفاوت آن ـ از ابعاد تکنیکی تا زیباشناختی، برنامه‌ریزی و طراحی شهری ـ است. ضرورت این موضوع در میدان‌های شهری، بواسطه نقش ویژه آن‌ها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین فضاهای جمعی شهر و سازنده هویت اجتماعی و کالبدی آن مطرح می‌شود. در این پژوهش تلاش شده است که با روش تحقیق توصیفی از طریق بررسی اسناد و مطالعات در این زمینه به راهنمای طراحی روشنایی در این فضاها و چک لیست مورد پژوهشی میدان‌های شهری دست یافته شود. فرآیند تهیه این راهنما براساس شناخت توقعات موضوعی از میدان‌های شهری ـ که عبارتند از تعین فضایی، یکپارچگی، سکون و تجمع‌طلبی ـ و بازتعریف آن‌ها در قالب سه اصل شناسایی شده زمینه‌گرایی، طرح تجهیزات روشنایی و رفاه بصری بوده است. در بخش مطالعات موردی، نمونه‌هایی هدفمند از دو گروه متعارف میدان‌های منطقه‌ای و ناحیه‌ای و با درنظر گرفتن ویژگی‌های شاخص از نظر کالبدی، اجتماعی و فرهنگی، قدمت و نقش هویتی گزینش شدند که عبارتند از میدان‌های تجریش، ونک، مادر، صادقیه، هفت‌تیر، هفت‌حوض، انقلاب، فردوسی، امام (توپخانه)، بهارستان، محوطه پیاده تئاتر شهر و برج میلاد. ارزیابی روشنایی این میدان‌ها با روش مطالعات میدانی و بر اساس اعطای امتیاز به مؤلفه‌های اصلی و فرعی چک‌لیست پیشنهادی و با احتساب اوزان هر یک از مؤلفه‌های فرعی در دستیابی به مؤلفه اصلی بوده است. بر اساس نتایج حاصل از این بخش، اصل رفاه بصری در میدان‌های شهری تهران بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داد که نشان‌دهنده اولویت این موضوع در طرح روشنایی این فضاها بوده است. کسب امتیازهای بسیار پایین‌تر در دو مؤلفه دیگر و به ویژه مؤلفه زمینه‌گرایی نشان‌دهنده بی‌توجهی به فرصت‌های موجود در زمینه به ویژه در میدان‌های تاریخی شهر تهران است. غفلتی که منجر به افول کیفیات عملکردی (زندگی شبانه، سرزندگی فضا و غیره) و ادارکی (تصویرذهنی، جهت‌یابی، خوانایی مجموعه فضاهای شهری و...) در میدان‌های شهر تهران شده است.

واژگان کلیدی: نورپردازی شهری، میدان‌های شهری، آلودگی نوری، رفاه بصری.

* دکتری معماری، استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
Email: mahdavinejad@modares.ac.ir
** کارشناس ارشد طراحی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، کارشناس دفتر مطالعات کاربردی و امور ترویجی شرکت عمران و بهسازی شهری ایران.
*** کارشناس ارشد طراحی شهری، مدرس گروه معماری، دانشکده معماری، دانشگاه آزاد واحد اراک، ایران.

مقدمه

کمیت و کیفیت پخشایش نور در طول تاریخ بشر، نه تنها در پاسخگویی به نیازهای حیاتی انسان اهمیت داشته بلکه عامل بینایی، شناخت و ارتباط با جهان پیرامون بوده است. برگزاری جشن‌های متعددی چون جشن یهودی هانوکا[1]، دیوالی[2] در هند، جشن نور و نوئل[3] در اروپا، جشن سده در ایران، با محوریت نور و نورپردازی حکایت از اهمیت و جایگاه این موضوع در زندگی بشر دارد.

«هرچند اهمیت نور طبیعی و فواید آن به عنوان منبع کارآمد روشنایی در طول روز همچنان در حوزه معماری و شهرسازی به قوت خود باقیست ولی تلاش‌هایی که در نیم قرن اخیر در حوزه تکنولوژی نور و به صورت دقیق‌تر «نورپردازی مصنوعی»[4] انجام و باعث ارتقاء کیفیت فضاهای شب به ویژه فضاهای عمومی شده است، را نمی‌توان نادیده گرفت» (Monshizade, 2012, p. 45). چرا که در شب همه نمادهای محیط، با هر اندازه، رنگ، کارکرد و تاریخ در آن از میان می‌رود؛ و شهر به متنی نانوشته تبدیل می‌شود که فقط نمادهایی قابل رؤیت، آن را قابل خواندن می‌کنند. همچنین عواملی چون امنیت، خوانایی، خاطره‌انگیزی، سرزندگی، هویت مکانی، حفظ کیفیت بصری جداره‌ها، احجام و محیط طبیعی و همچنین ایجاد اتمسفر متفاوت، که از طریق تنوع نورپردازی امکان‌پذیر شده، طراحی نور را امروزه به یکی از موضوعات مهم در پروژه‌های ایمن‌سازی، زیباسازی و هنر شهری تبدیل کرده است (Ibid).

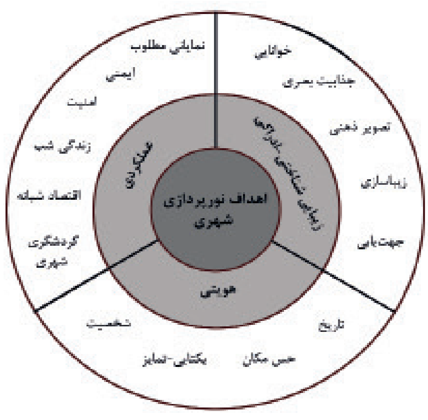
نورپردازی شهری اعمال ضوابط تکنیکی صرف نیست و مجموعه قواعد متعددی را در برمی‌گیرد. ایده‌ای که مطالعات پشتیبان و کافی را در ادبیات موضوع و حتی در ادبیات طراحی و برنامه‌ریزی شهری به همراه نداشته است و اکثر مطالعات موجود با تمرکز و مؤثر بر بعد تکنیکی نورپردازی، نقش و اهمیت این موضوع را در سایر ابعاد زندگی شهری مورد غفلت قرار داده‌اند و یا تنها با اشاره‌ای بسیار کوتاه به آن‌ها، به مطالعات گسترده‌تر و بسط و تبیین چگونگی تأثیرگذاری‌شان بر فرآیندهای طراحی و اجرا نپرداخته‌اند. هرچند که نورپردازی شهری با هدف ارتقاء کیفیات محیطی شکل می‌گیرد اما گاه عدم موفقیت آن در طراحی و اجرا، اثرات و تبعات ناخوشایندی را برای شهرها و ساکنانش به بار آورده است. از این رو شناسایی روش‌ها و اصول مربوط به نورپردازی مکان‌های شهری می‌تواند گامی ضروری و مفید در دستیابی به مزایای بسیاری که نورپردازی این فضاها می‌توانند برای شهر به ارمغان بیاورند، باشد.

میدان‌های شهری به عنوان یکی از گونه‌های فضاهای شهری، یکی از اصلی‌ترین مکان‌های بروز و تمرکز تعاملات اجتماعی و حیات جمعی یک شهر به شمار می‌روند. دستیابی به اصول طراحی نورپردازی در این دسته از فضاهای شهری ضمن تضمین تأمین دید مطلوب و پرهیز از آلودگی نوری ناشی از طراحی نامناسب نورپردازی، منجر به ارتقاء تصویر ذهنی کاربران فضا از شهر و ارتقاء نقش این مکان‌ها در تقویت زندگی شبانه خواهد شد. بدین منظور پس از بررسی اهداف نورپردازی شهری که در فرآیندهای طراحی نورپردازی گامی اولیه و اساسی است، سعی می‌شود که با مطالعه اسناد راهنمای مربوط به نورپردازی فضاهای خارجی و تجارب جهانی موجود در این زمینه، به مجموعه اصول طراحی نورپردازی میدان‌های شهری، دست یافته شود (Mahdavinejad et al., 2012). در نهایت این اصول در قالب چک‌لیست ارزیابی نورپردازی میدان‌های شهری به عنوان معیاری در تحلیل وضعیت موجود دوازده میدان از میدان‌های اصلی شهر تهران به کار گرفته خواهد شد تا در نهایت به راهبردهای کلیدی به منظور ارتقاء نورپردازی این میدان‌ها دست یافته شود.

۱. نورپردازی شهری

نورپردازی فضاهای شهری، عموماً روشنایی عناصر منظر طبیعی، ایستگاه‌های حمل و نقل، ورودی‌ها، لبه‌ها، محدوده‌های تجاری، اجزای معماری، علائم و تابلوها و نقاط عطف را در برمی‌گیرد و اهداف متنوع و متفاوتی را دنبال می‌کند که می‌توان آن‌ها را در سه گروه عملکردی، زیبایی‌شناسی ـ ادارکی و هویتی تقسیم‌بندی کرد (نمودار۱). تأمین دید مطلوب[5] به دور از ایجاد آلودگی نوری[6] (Pakzad, 2008, p. 56, Soltanzade, 2008, p. 22, Santen, 2006, p. 39, Clanton, 2001, p. 1, Carmona, et. al, 2003) و تأمین ایمنی و امنیت در شب (Pakzad, 2008, p. 56, Soltanzade, 2008, p. 22, Paskovic, 2012, p. 3, English Heritage, 2007, p. 1, Clanton, 2001, p. 1, Carmona, et. al, 2003, p. 187, IESNA, 2003, p. 6, Santen, 2006, p. 36) ازابتدایی‌ترین اهداف عملکردی نورپردازی فضاهای شهری به شمار می‌روند. ارتقاء زندگی شبانه شهر، تقویت اقتصاد شبانه و افزایش سرزندگی فضاهای شهری به منظور جذب بیشتر مردم و گردشگران و افزایش امکان تعاملات مردمی در این فضاها در شب‌هنگام یکی دیگر

نمودار ۱: اهداف نورپردازی فضاهای شهری



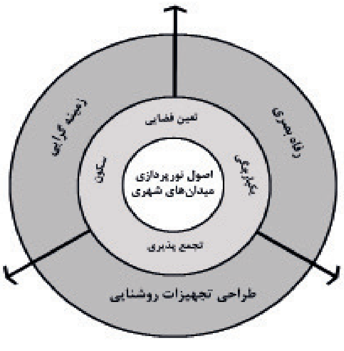
از اهداف عملکردی نورپردازی شهری است (Pakzad, 2008, p. 56, Soltanzade, 2008, p. 22, Clanton, 2001, p. 1, Carmona, et. al, 2003, p. 187, Paskovic, 2012, p. 6) که به طرز غیرمستقیم بر هدف اولیه؛ ارتقاء ایمنی و امنیت، از طریق افزایش امکان دید ناظر و نظارت بر فضا توسط استفاده کنندگان تأثیر مثبت می‌گذارد.
نورپردازی شهری با رویکرد زیبایی‌شناسی ـ ادراکی به دنبال ارائه منظر شبانه مطلوب و افزایش جذابیت بصری عناصر و اجزای فضاهای شهری به گونه‌ای است که بتواند ادراک این فضاها را در شب هنگام تسهیل کند. ارتقاء تصویر ذهنی کاربران فضا از فضاهای شهری در شب از طریق افزایش خوانایی و امکان جهت‌یابی آسان کاربران در فضاهای شهری (Pakzad, 2008, p. 56, Soltanzade, 2008, p. 22, Carmona, et. al, 2003, p. 187, Clanton, 2001, p. 1, DETR, 2000, p. 28, Paskovic, 2012, p. 6, English Heritage, 2007, p. 1, Santen, 2006, p. 36) از جمله اهدافی است که با استفاده از روش‌های متنوع زیباشناختی در طرح‌های نورپردازی شهری پی‌گیری می‌شوند.
حفظ و ارتقاء هویت مکان‌های شهری در شب‌هنگام یکی دیگر از مهم‌ترین اهدافی است که می‌تواند در فرآیند نورپردازی شهری دنبال شود (Hojat, 2008, p. 17, Pakzad, 2008, Soltanzade, 2008, Carmona, et. al, 2003, DETR, 2000, p. 24) هر محدوده‌ای از شهر دارای کیفیات شهری و ویژگی‌های منحصر به فردی است که بروز و ظهور این ویژگی‌ها و احترام به آن‌ها در طرح نورپردازی آن محدوده می‌تواند ضامن حفظ و ارتقاء هویت مکان به شمار رود. به اعتقاد کرمونا[۷] و همکارانش نورپردازی مصنوعی می‌تواند نقش مهم و کلیدی در هویت بخشی به فضا و نحوه عملکرد آن ایفا کند (Car-mona et al, 2003, p. 187)، اما عموماً نورپردازی شهری با توجه به حرکت سواره طراحی شده و در اغلب موارد منجر به اتلاف انرژی و آشفتگی بصری شده است.
نورپردازی شهری فارغ از اینکه با کدام یک از این اهداف پایه‌ریزی شود، به دنبال ارتقاء کیفیت زندگی در فضاهای شهری است که در هر یک از اهداف مذکور، مصادیق و روش‌های متمایزی را طلب می‌کند. اهمیت کار طراح نورپردازی، دستیابی به تعادل و هماهنگی میان این سه دسته از اهداف به گونه‌ای است که هیچ یک از این اهداف فدای هدف دیگر نشود.

۱-۱- اصول نورپردازی میدان‌های شهری

دستیابی به اصول نورپردازی در فضاهای شهری در وهله نخست نیازمند شناخت دقیق از وضعیت موجود و شناسایی هدف نورپردازی در آن‌هاست. به اعتقاد پاکزاد مجموعه عوامل مهمی که می‌بایست پیش از تدوین اصول نورپردازی مکان‌های شهری مورد توجه قرار گیرند عبارتند از: «۱) مکانی که مورد طراحی قرار می‌گیرد چه نوع مکانی است؟ ۲) چه عناصری از مکان باید نورپردازی شوند؟ ۳) مخاطبان اصلی نورپردازی چه کسانی هستند؟ ۴) طراحی نورپردازی به منظور القای چه حسی انجام می‌شود؟ ۵) چه امکانات فنی و وسایل نورپردازی در کشور وجود دارد؟ ۶) امکانات مالی و پرسنلی مجری چگونه است؟ ۷) متولی فضا و نگهداری از آن چه کسانی خواهند بود؟» (Pakzad, 2008, p. 56).
«میدان‌های شهری از اثرگذارترین فضاهای شهری در ذهنیت شهروندان هستند تا حدی که معمولاً ساکنان یک شهر مناطق مختلف شهرشان را توسط میدان‌های آن از هم بازشناسی می‌کنند و ساده‌ترین راه آدرس‌دهی به یک غریبه را راهنمایی وی از طریق میدان‌ها به عنوان نقاط شاخص شهری می‌دانند» (Pakzad, 2006, p. 42). راب کریر[۸] نیز میدان را یکی از دو گونه عمده فضاهای شهری برشمرده و آن را اولین تمهید انسان برای استفاده از فضاهای شهری از طریق قرارگیری متمرکز خانه‌ها به دور یک فضای باز با الهام از شکل‌گیری اتاق‌ها به دور یک حیاط مرکزی در خانه‌های مسکونی، برشمرده است (Krier, 2004, p. 16). یک میدان یا پلازا[۹] هر دو محدوده‌ای هستند که از طریق طراحی ساختمان‌ها و صحن میدان برای نمایش ساختمان‌هایش به بهترین و عالی‌ترین شکل ممکن، شکل می‌گیرند (Moughtin,2003, p. 87). فراهم آوردن فرصت گردهمایی اعضای اجتماع و برقراری تعاملات اجتماعی میان آن‌ها یکی از عمده‌ترین نقش‌های میدان‌ها است که در تاریخ شهرها ـ از آگورا و فوروم تا پلازاها و میدان‌های معاصرـ و مطالعات محققان برجسته در این زمینه چون زوکر[۱۰]، سیته[۱۱] و کریر[۱۲] به چشم می‌خورد. «زوکر میدان را توقف‌گاه روانشناختی در دورنمای شهری خوانده و می‌افزاید که میدان از جمعیت شهر جامعه می‌سازد نه تجمعی صرف از افراد» (Schulz, 2008, p. 92). شولتز[۱۳] در تبیین مفهوم «توقفگاه» زوکر، به انقطاع فرآیند انکشاف از خیابان به میدان و نقش مکث، سکون و فراهم آوردن فرصت اندیشه بر مضمون اشاره می‌کند (Ibid).
لازم به ذکر است که عبارت «میدان شهری» در این مطالعه، علاوه بر میدان‌های پیاده که یکی از اصلی‌ترین ارکان سازنده هویت شهرها هستند، گره‌های ترافیکی که فرصت حضور عابرین پیاده را در پیاده‌روها و محدوده‌های مجزای پیاده فراهم می‌آورد و مقیاس عملکردی منطقه‌ای و ناحیه‌ای دارند، را نیز در بردارد. شولتز گره یا تقاطع و تلاقی خیابان‌ها را «شبه میدان» می‌نامد که حس دیدارطلبی، تمرکز و توجه بر ویژگی‌های متمایز مکان و تامل بر مضامین را در کاربران فضا ایجاد می‌کند (Ibid, p. 91). این دسته از فضاهای شهری، به دلیل حضور همزمان پیاده و سواره، نیازمند توجه به معیارهای متفاوت در راهنمای نورپردازی در بخش تأمین ایمنی است که به آن‌ها پرداخته خواهد شد.
بر اساس بررسی تعاریف ارائه شده از چیستی و عملکرد میدان شهری، به عنوان یکی از اصلی‌ترین عرصه‌های عمومی

شهر در خلق اجتماع و خاطره جمعی، چهار ویژگی عمده در توقعات موضوعی از این مکان‌های شهری شناسایی شدند که عبارتند از تعین فضایی، یکپارچگی، تجمع‌پذیری و سکون.
احساس حضور در یک فضا و امکان برقراری رابطه‌ای آسان و صحیح میان فرد با محیط و عناصر موجود در آن، به گونه‌ای که فضای درونی و کرانه‌های آن را به خوبی درک کند و بتواند موقعیت فضایی خود را در هر نقطه از آن نسبت به کل فضا بسنجد، به عنوان تعین فضایی تعریف شده است (Hedman , Yazuski, 1992; Pakzad, 2006; Alavi, Purjafar, 2009; Moughtin, 2003, p. 123). «هنگامی که یک فضا به صورت واحد ادراک شود و به زیرفضاهای تفکیک شده از هم و یا کاملاً مستقل از هم تقسیم‌بندی و به عبارتی تکه تکه نشده باشد، می‌توان فضا را یکپارچه نامید» (Alavi, Purjafar, 2009, p. 11). هم‌چنین میدان‌های شهری باید امکان تجمع شهروندان، تشویق رفتارهای کم تحرک‌تر و القای احساس سکون در کاربران فضا را فراهم کند.
بر این اساس این توقعات، نورپردازی میدان‌های شهری در وهله نخست می‌بایست به گونه‌ای تعریف شود که بتواند ویژگی‌های کالبدی و عملکردی مؤثر بر حفظ و تقویت این چهار مؤلفه کلیدی را پشتیبانی کند. هر طرح نورپردازی به عنوان یک موضوع کلی دارای عواملی است که هر یک به نحوی بر فرآیند طراحی تأثیر می‌گذارند و میزان دستیابی به اهداف، تحقق‌پذیری و مقبولیت طرح تا حد زیادی به میزان توجه به این عوامل بستگی دارد.

نمودار ۲: اصول نورپردازی میدان‌های شهری



این عوامل پس از بررسی مطالعات انجام شده و اسناد راهنمای طراحی در زمینه نورپردازی عرصه‌های عمومی به ویژه میدان‌ها و طرح‌های جامع نورپردازی شهری به طور کلی در سه دسته زمینه‌گرایی، رفاه بصری و طراحی تجهیزات نورپردازی تقسیم‌بندی شده است. معیارها و اصول بیان شده در هر یک از این سه گروه با توجه به تأمین اهداف سه‌گانه عملکردی، زیبایی‌شناختی ـ ادراکی و هویتی ضمن توجه به تأمین چهار ویژگی عمده میدان‌های شهری،که سازنده هسته اصلی راهنمای طراحی نورپردازی میادین شهری به‌شمار می‌روند، شناسایی و پیشنهاد شده‌اند. این سه اصول کلی در هر یک از فضاهای شهری با توجه به توقعات موضوعی از آن مکان و مقیاس عملکردیشان متفاوت خواهد بود.

۲-۱- زمینه‌گرایی

نورپردازی فضاهای شهری همانند معماری امری مرتبط با اطراف و زمینه‌گرا است و طراحی آن بدون در نظر گرفتن ارتباط با فضای پیرامون نتیجه‌ای مطلوب در برنخواهد داشت (Organization of Tehran Beautification, 2012, p. 18). توجه به زمینه، که با مجموعه معیارهایی چون تناسب معنایی، تناسب عملکردی، قدمت/سابقه تاریخی و خوانایی تعریف شده است (جدول ۱)، یکی از موارد مهمی است که گاه در طرح‌های نورپردازی شهری مورد غفلت قرار می‌گیرد در حالی که نورپردازی می‌تواند اهمیت و نقش ویژه‌ای در تقویت هویت مکانی شهر و فضاهای عمومی آن در شب‌هنگام ایفا کند. به اعتقاد حجت با پذیرش این نکته که نور یکی از عوامل مبین هویت عناصر شهری است، دو وظیفه مهم پیش روی طراحان نورپردازی قرار می‌گیرد. اول اینکه صورت ظهور هر یک از این آحاد تشکیل‌دهنده شهر به عنوان یکی از اعضای جامعه شهری چگونه است، که طبیعتا در نور روز دیده می‌شود و دوم آنکه در شب هر یک از این اعضا چگونه و با چه نورپردازی در تعین یک جامعه شهری نقش بازی می‌کنند. وی معتقد است که نورپردازی نمی‌بایست به نحوی باشد که جایگاه این عناصر خلط شده و از خوانایی شهر بکاهد. لذا اگر اقدامات نورپردازی نتواند هویت هر عنصر شهری را به درستی بازگو کند، نور در خدمت بیان وجودی شهر قرار نگرفته است (Hojat, 2008, p. 17).
یکی دیگر از اصول مهم در تناسب معنایی، انتخاب مناسب طیف‌های رنگی متفاوت است که در این فرآیند می‌بایست به کدها و رمزهای خاص هر رنگ در فرهنگ‌های متفاوت توجه شود. برای مثال در اسلام رنگ‌هایی مانند سبز و آبی فیروزه‌ای حس تقدس و روحانیت را منتقل کرده ولی در مسیحیت رنگ سفید بیانگر این حس می‌باشد. رنگ‌های مختلف گاه در اقلیم‌های متفاوت معنای ویژه‌ای می‌یابند که طراح نور پیش از استفاده از رنگ در فضا می‌بایست به خوبی از آن‌ها آگاهی یابد (Pakzad, Souri, 2012, p. 68).
تناسب عملکردی یکی دیگر از اصول شناسایی شده در اهمیت توجه به زمینه است. کارکرد یک مکان، فعالیت‌های جاری در آن و مخاطبان فضا از سویی و هدف از نورپردازی در آن مکان (برای مثال ارتقاء ایمنی و امنیت، افزایش جاذبه تفریحی گردشگری مکان و...) از سوی دیگر می‌بایست در طراحی نورپردازی مکان مورد توجه قرار گیرند. برای مثال در بزرگراه‌ها و یا شاهراه‌های اصلی که تسهیل جریان وسایل نقلیه اولویت اصلی را دارد، چگونگی نورپردازی و سطح نور پیشنهادی در مقایسه با یک خیابان تجاری پیاده محور مرکز شهر یا یک خیابان فرعی مسکونی که سطح ترافیکی کمتری دارد، متفاوت

خواهد بود. تفاوت میان خیابان اصلی و فرعی، بین میدان‌ها و سبزراه‌های طویل، بین خیابان‌های تجاری و مسکونی نه تنها از طریق ایجاد تفاوت در میزان نور، بلکه از طریق تفاوت در رنگ نور تقویت می‌شود. این تفاوت می‌تواند منجر به شفافیت شود در حالیکه تعادلی نیز میان تفاوت حجم نور و رنگ وجود دارد (Santen,2006, p. 39).

جدول ۱: اصول و معیارهای زمینه‌گرایی در میدان‌ها و گره‌های شهری

زمینه‌گرایی	تناسب معنایی	- انتخاب رنگ نور با توجه به معانی و کارکرد رنگ‌ها در فرهنگ اجتماع - توجه به هویت و کاراکتر مکان در انتخاب منبع نور - بهره‌گیری از الگوهای موجود در زمینه در طراحی فرم منابع نور به منظور حفظ و تقویت کاراکتر مکان
	تناسب عملکردی	- انتخاب رنگ نور با توجه به تأثیرات روانشناختی رنگ و جامعه مخاطب در فضا - انتخاب رنگ نور با توجه به عملکرد فضا و فعالیت‌های جاری در آن - انتخاب منبع نور با توجه به نوع فضای عمومی شهری (برای مثال میدان محلی، میدان شهری، بزرگراه یا پیاده‌راه و ..) - انتخاب منبع نور با توجه به هدف نورپردازی تعیین شده در طرح جامع نور شهر - انتخاب رنگ و نوع نور با توجه به مخاطب فضا
	سابقه تاریخی	- انتخاب رنگ و نوع نور با توجه به قدمت ابنیه - انتخاب رنگ و نوع نور در ابنیه در جهت حفظ تظاهر اصلی جنس و رنگ مصالح
	خوانایی	- طراحی نورپردازی در جهت افزایش خوانایی استخوان بندی شهر در مقیاس‌های مختلف - مؤثر بر نورپردازی متمایز و ویژه در نقاط عطف و نشانه‌ها - نورپردازی ویژه بناهای بلندمرتبه و برج‌های واقع در میدان‌های شهری به منظور تسهیل حس جهت یابی و خوانایی - مؤثر بیشتر بر بخش بالایی ساختمان‌های بلندمرتبه و برجها به منظور ایجاد امکان رؤیت از فواصل دورتر و تسهیل جهت‌یابی - مؤثر بر ساختمان‌های نشانه‌ای از طریق ایجاد تمایز نوری با پس زمینه تا ۴ الی ۵ برابر

یکی دیگر از ویژگی‌های بستر طرح که نقشی تعیین‌کننده در طراحی نورپردازی دارد سابقه تاریخی و قدمت عناصر کالبدی فضاهای عمومی است. بهره‌گیری از الگوهای موجود در زمینه، در طراحی فرم منابع نوری، یکی از راهبردهایی است که می‌تواند نقش ویژه‌ای در حفظ و تقویت کاراکتر مکان و خلق تضاد و تمایز در مکان‌های شهری ایفا کند. ساختمان‌های تاریخی و واجد ارزش معماری نیز که نمود کالبدی هویت و فرهنگ یک اجتماع به شمار می‌روند، اصول و الزامات ویژه‌ای در نورپردازی را طلب می‌کنند. بر اساس مطالعات نهاد میراث انگلستان[۱۴] (۲۰۰۷)، نه اصل اساسی که در طراحی نورپردازی این ابنیه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند عبارتند از: ۱) بررسی ضرورت نورپردازی ساختمان؛ ۲) شناسایی بخش‌هایی از ساختمان که می‌بایست نورپردازی شوند، بر اساس فاصله، زاویه و موقعیت ناظر نسبت به ساختمان؛ ۳) شناسایی الگوهای معماری ارزشمند در نمای ساختمان به منظور تاکید بر آن‌ها (برای مثال پایه‌ها، ستون‌ها، پیش‌آمدگی‌ها و عقب‌نشینی‌ها و ..)؛ ۴) انتخاب صحیح منابع نور خارجی و جانمایی آن‌ها؛ ۵) توجه به ساختمان‌های مجاور و بررسی امکان ترکیب یا جداسازی طرح نورپردازی ساختمان با آن‌ها؛ ۶) بررسی سطح بازتابش سطوح از طریق بررسی وضعیت مصالح، رنگ و پاکیزگی آن‌ها و مقیاس ساختمان به منظور شناسایی میزان نور لازم؛ ۷) شناسایی مکان مناسب برای قرارگیری و جانمایی منابع نورپردازی؛ ۸) شرایط محیطی مکان و ارزیابی تأثیرات طرح نورپردازی بر آن (برای مثال حیات پرندگان و جانورانی که در این ساختمان‌ها پناه می‌گیرند) و ۹) ارزیابی وضعیت نمود رنگی[15] از طریق عکسبرداری در طول اجرای طرح و پس از آن به منظور ارزیابی و اصلاحات لازم (English Heritage,2007, pp. 2-6).

یکی از مهم‌ترین نکات در طراحی نورپردازی ساختمان‌های دارای قدمت تاریخی، حفظ اصالت جنس، بافت و رنگ مصالح می‌باشد که از طریق تعیین منبع نور مناسب به دست می‌آید. استفاده از لامپ‌های سدیم با فشار زیاد[۱۶] با رنگ‌های گرم‌تر(دمای رنگ پایین‌تر) و در طیف‌های رنگی قرمز به علت اینکه مانع از نمایش اصالت بافت و رنگ مصالح می‌شود، توصیه نمی‌شوند. در مقابل بهره‌گیری از لامپ‌های متال‌هالید[۱۷] با رنگ‌های سردتر در طیف رنگی آبی گزینه‌ای مناسب برای نورپردازی ابنیه تاریخی به شمار می‌روند. همچنین منابع نور بهتر است که در موقعیت‌هایی جانمایی شوند که از دید ناظر پنهان باشد، برای مثال در سطوح کف و پایه ساختمان و یا در ترکیب با پوشش گیاهی و مبلمان شهری مجاور

معماری و شهرسازی آرمان‌شهر
ویژه‌نامه منتخب مقالات اولین همایش روشنایی و نورپردازی ایران

ساختمان. حفظ و تقویت خوانایی زمینه، یکی دیگر از مجموعه عواملی است که در راستای تأمین هدف زمینه‌گرایی نقش ویژه‌ای می‌یابد. تاکید بر نورپردازی میدان‌ها و گره‌ها به عنوان نقاط عطف شبکه فضاهای عمومی شهر و نورپردازی بناهای نشانه‌ای و یادمانی واقع در میدان‌ها، ضمن حفظ و تقویت خوانایی استخوان‌بندی شهر در شب‌هنگام منجر به تسهیل جهت‌یابی نیز خواهد شد.

به طورکلی می‌توان گفت که توجه به ویژگی‌های مختلف موجود در سایت اعم از تاریخ، کالبد، کارکرد، مردم و فرهنگ اجتماع به عنوان زمینه در برگیرنده طرح می‌تواند ضمن تأمین اهداف اصلی نورپردازی یعنی تأمین روشنایی، قابلیت دید مطلوب، ایمنی و امنیت در شب منجر به ارتقاء هویت میدان‌های شهری، ارتقاء تصویر ذهنی ساکنان و استفاده‌کنندگان از آن‌ها و شکل‌گیری شبکه‌ای خوانا از فضاهای عمومی شهری در شب‌هنگام شود.

۲-۲- طرح تجهیزات نورپردازی

فرم، موقعیت، پایداری و نگهداری به عنوان سه مؤلفه فرعی در اصل طرح تجهیزات روشنایی تعریف می‌شوند. فرم پیشنهادی برای تجهیزات روشنایی یک میدان شهری تابع عوامل متعددی است که در موفقیت نهایی طرح تأثیر بسیار دارد. توجه به «فرم» در طرح تجهیزات روشنایی در میان تخصص‌های مختلف متفاوت است. برای مثال معماران و برنامه‌ریزان شهری در طراحی نورپردازی در وهله اول به شکل لامپ‌های خیابانی و منابع نوری و منظر آن‌ها در روز توجه می‌کنند. تکنسین‌های نورپردازی تنها به بعد کاربردی آن تمرکز می‌کنند و طراحان نورپردازی نیز بعد عملکردی و سایر موضوعات مرتبط را بررسی کرده و در وهله آخر فرم را مد نظر قرار می‌دهند. به نظر می‌رسد که به منظور دستیابی به بهترین نتیجه، توجه همزمان به موضوع کاربرد و عملکرد، زیباشناسی و زمینه‌گرایی در طراحی فرم تجهیزات نورپردازی ضروری باشد. یکی دیگر از موضوعاتی که در زمینه طراحی فرم که به ویژه در حوزه معماری و برنامه‌ریزی شهری مطرح می‌شود ترکیب این تجهیزات با سایر عناصر مجزای مبلمان شهری (برای مثال نیمکت‌ها، سطل‌های زباله و ...) است. هدف از این رویکرد، پرهیز از ایجاد اغتشاش بصری در منظر روز فضاهای عمومی شهر و خلق هماهنگی بیشتر در این فضاهاست (Santen, 2006, p. 13). همچنین توجه به هویت مکان و بازنمایی ویژگی‌های زمینه در طراحی فرم این عناصر نیز می‌تواند کاراکتر ویژه‌ای به میدان‌ها بخشیده و تمایز مکانی مناسبی را خلق کند. یکی دیگر از موضوعاتی که می‌بایست در طراحی فرم منابع نوری مورد توجه قرار گیرد کیفیت، کارایی و عملکرد نهایی این منابع با توجه به ویژگی‌های زمینه طراحی است.

«موقعیت» به عنوان یکی دیگر از مؤلفه‌های اصل طرح تجهیزات روشنایی، دربرگیرنده اصول روشنایی در ساختمان‌ها، فضاهای باز، آب‌نما، مجسمه‌ها و پوشش‌گیاهی است که نقش عمده‌ای در تقویت ویژگی‌های موضوعی میدان‌های شهری؛ تعین فضایی، یکپارچگی،تجمع پذیری و سکون، ایفا می‌کنند.

فضای میدان‌ها و گره‌ها در روز توسط محصوریت حاصل از همجواری صفحات عمودی ساختمان‌ها درک می‌شود. این ادراک فضایی و درک حدود فضا در شب‌هنگام می‌تواند از طریق نورپردازی این صفحات در ساختمان‌ها و دیوارها ایجاد شود. ارائه روشی استاندار برای روشنایی کلیه ساختمان‌ها امری دشوار و ناممکن به نظر می‌رسد زیرا که هرساختمان بنا به نوع معماری و هویت متمایزی که دارد نیازمند شیوه‌ای خاص در نورپردازی است. با این حال اصولی کلی وجود دارد (جدول ۲) که می‌توان در تلفیق با زمینه، به عنوان راهنمای طراحی نورپردازی، از آن‌ها بهره گرفت. نورپردازی ساختمان‌ها از تلفیق نورپردازی فضاهای داخلی و خارجی حاصل می‌شود. دستیابی به تعادل میان نور حاصل از فضای داخلی و خارجی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عمدتاً نورپردازی نمای خارجی ساختمان‌ها ازطریق جانمایی عناصر نورپردازی در مکان‌هایی که قابل رؤیت نباشند، پیشنهاد شده است (Santen, 2006, p. 54). فاصله این منابع تا نمای ساختمان می‌بایست با توجه به اهداف طرح تعیین شود. هر چه که این فواصل نزدیک‌تر باشد منجر به خلق سایه‌های قوی شده و جزئیات بیشتری از ساختمان را در معرض دید قرار می‌دهد. در فواصل دورتر شکل‌گیری سایه‌های ضعیف‌تر، از کیفیت سه بعدی نما می‌کاهد. همچنین نورپردازی کلی تمام سطوح ساختمان ایده‌ای مطلوب نیست، زیراکه به علت عدم ایجاد تضاد بصری، تصویری دو بعدی و تخت از ساختمان را منجر می‌شود (Ibid, p. 70).

در مقابل توجه به الگوهای معماری موجود در ساختمان و مؤثر بر آن‌ها از طریق نورپردازی، ضمن تأمین روشنایی فضاهای باز پیرامون بنا، کاراکتر بنا را حفظ کرده و خلق تصویر ذهنی شفاف در ذهن کاربرن فضا از ساختمان‌های محصور کننده فضای میدان یا گره شهری را تسهیل می‌کند. نورپردازی فضاهای داخلی ساختمان از طریق مؤثر بر سقف و دیوارهای داخلی ضمن کمک به برقراری ارتباط فضای درون و بیرون ساختمان (به ویژه در ساختمان‌های دارای نمای شفاف) در فرآیند ادراک ناظر منجر به درک عمق سازه و ساختار بنا در مقابل سطوح روشن و نمایان می‌شود.

در طراحی تجهیزات روشنایی در میدان‌های شهری، موقعیت و جانمایی منابع نور در فضاهای پیاده، المان‌ها و مجسمه‌های شهری و آبنماها، مستلزم رعایت قواعدی است که بر پایه توقعات موضوعی از میدان استخراج و در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: اصول تأمین رفاه بصری در میدان‌ها و گره‌های شهری

طرح تجهیزات روشنایی	موقعیت/جانمایی منبع نور	روشنایی ساختمان‌ها	- مؤثر بر نورپردازی بدنه میدان به منظور ایجاد تعین فضایی. - حفظ پیوستگی در نورپردازی جداره‌های میدان و تاکید بر خط آسمان آن به منظور حفظ و تقویت یکپارچگی میدان. - نورپردازی ساختمان‌های شاخص در جهت تشویق رفتارهای غیرحرکتی و تقویت ویژگی سکون. - نورپردازی ویژه ساختمان‌های دارای عملکرد و فعالیت‌های جاذب جمعیت به منظور حفظ و ارتقاء ویژگی تجمع‌پذیری میدان در شب‌هنگام. - ترکیبی از موقعیت‌های زیر برای منابع نور در روشنایی ساختمان‌ها مناسب است: • بر روی ساختمان • بر روی زمین و در مقابل نمای ساختمان • بر روی ستون‌ها یا تیرک‌ها • بر روی سایر ساختمان‌های واقع در محدوده (زمانی که اجتناب‌ناپذیر باشد) - در صورت عدم امکان پنهان کردن موقعیت منبع نور طراحی فرم در هماهنگی حداکثر با محیط باشد. - نورپردازی از بالا در تأمین روشنایی سطوح درخشنده ساختمان مطلوب است. - طراحی نورپردازی با هدف نمایاندن الگوهای معاری بنا. - ایجاد هماهنگی و توجه به ترکیب‌بندی میان نور حاصل از داخل ساختمان و نورپردازی خارجی ساختمان. - پرهیز از استفاده از نورافکن و روشن کردن تمام سطح نمای ساختمان . - توجه به هماهنگی نهایی میان نورپردازی بنا با فضاها و بناهای پیرامون.
		روشنایی آبنما و مجسمه	- مؤثر بر نورپردازی آبنما، مجسمه و المان‌های موجود در مرکز ثقل میدان به منظور ایجاد تعین فضایی. - در نورپردازی آبنما، زمینه آن تا حد ممکن تیره بماند و از نورهای رنگی در آبنما استفاده شود. - جانمایی منابع نور در زیر سطح آب (زیر فواره).
		روشنایی فضای باز پیاده	- مؤثر و هدایت دید بر مرکز ثقل میدان از طریق نورپردازی در کف . - روشنایی و درخشندگی حاصل از نورپردازی عناصر میدان و گره شهری بیشتر از روشنایی مسیرهای منتهی به میدان‌ها و گره‌ها باشد به منظور امکان ادراک کل فضا و خلق حس یکپارچگی. - نورپردازی خردفضاهای میدان مخل ویژگی یکپارچگی میدان نباشد. - به حداقل رساندن تفکیک فضایی حاصل از نورپردازی خردفضاهای میدان به منظور تقویت حس یکپارچگی. - پیوستگی در نورپردازی کف میدان. - نورپردازی کف میدان در جهت ترغیب به مکث و فعالیت‌های غیرحرکتی. - مشخص کردن مسیرهای حرکت و محدوده‌های مکث در میدان از طریق نورپردازی. - نورپردازی مناسب به منظور برخورداری از حد مطلوبی از امکان دیدن و دیده شدن در فضای باز میدان. - عدم کاربرد کف پوش تیره به منظور پرهیز از ایجاد نمایانی ناکافی در فضا. - استفاده از ترکیبی از چراغ‌های پایه کوتاه و تزئینی در کنار چراغ‌های پایه متوسط برای نورپردازی مسیرهای پیاده میدان‌ها . - فواصل چراغ‌ها نباید از ۴ برابر ارتفاع چراغ بیشتر باشد.
		روشنایی پوشش گیاهی	- مؤثر بر بدنه‌های نرم (پوشش گیاهی) تعریف کننده میدان به منظور ایجاد تعین فضایی. - بهره‌گیری از روش‌های متفاوت در طراحی نورپردازی درختان برگزیر و همیشه سبز. - عدم نورپردازی درخت‌ها و بوته‌های دارای فرم‌های خاص به منظور بهره‌گیری از سیاهه حاصل از آن‌ها در جهت ایجاد عمق و سرزندگی بیشتر فضا.
	فرم		- ترکیب عناصر مجزا مانند نیمکت، سطل زباله و چراغ‌های خیابانی با هدف خلق هماهنگی. - توجه به هویت مکان در طراحی فرم تجهیزات نورپردازی به منظور حفظ و تقویت کاراکتر مکان. - توجه به کیفیت و عملکرد منابع نور در طراحی فرم تجهیزات نورپردازی مکان. - ارتفاع مطلوب چراغ‌های پایه‌دار در محدوده‌های پیاده میدان‌ها : ۵-۳ متر. - ارتفاع مطلوب چراغ‌های پایه‌دار در محدوده‌های سواره میدان‌ها: حداقل ۶ متر.
	پایداری و نگهداری		- توجه به طول عمر تجهیزات روشنایی در طراحی نورپردازی. - بهره‌گیری از تجهیزات با راندمان بالاتر. - پرهیز از به کارگیری تجهیزات با تلفات حرارتی زیاد (برای مثال تجهیزات دارای بالاست مغناطیسی). - جانمایی تجهیزات د رمکان‌هایی که امکان تخریب و آسیب‌دیدگی کمتری باشد. - چراغ‌های به سمت پایین (Full-cut-off fixtures) به منظور جلوگیری از ایجاد گنبد آسمان. - جانمایی تجهیزات در مکان‌هایی که دسترسی به آن‌ها جهت مراقبت و تعویض مستلزم صرف هزینه‌های بسیار نباشد.

توجه به موضوعات مربوط به نگهداری و اصول پایداری چون اتلاف انرژی و حرارت حداقل، بهره وری بالا، طول عمر بالای منابع نور و جانمایی مناسب (به منظور به حداقل رساندن آسیب‌های احتمالی ناشی از تخریب‌گرایی و یا شرایط اقلیمی) نیز از دیگر اصول مهم در طرح تجهیزات روشنایی است که در طرح‌های نورپردازی میدان‌های شهری می‌بایست به آن‌ها

معماری و شهرسازی آرمان‌شهر
ویژه‌نامه منتخب مقالات اولین همایش روشنایی و نورپردازی ایران

توجه شود. همچنین میان کارایی و کیفیت نور تابیده شده از یک لامپ تضاد وجود دارد، هرچه کیفیت نور(به ویژه نمود رنگی و دمای رنگ) بهتر باشد، لامپ دارای کارایی(بهره‌وری) کمتر است. دست‌یابی به تعادل مناسب میان این تضاد یکی از اهداف نورپردازی مناسب به‌شمار می‌رود.

۲-۳- آرامش بصری

یکی از مهم‌ترین اصول نورپردازی شهری که همواره در طرح‌های نورپردازی در وهله اول مورد توجه متخصصان قرار می‌گیرد، تأمین قابلیت دید مطلوب و پرهیز از ایجاد آلودگی نوری برای کاربران فضا است که به ویژگی‌های منبع نور بستگی دارد. عمدتاً ازمعیارهای قدرت الکتریکی (بر حسب وات)، شار نوری (بر حسب لومن)، کارآمدی روشنایی (لومن به وات)، نمود رنگی و دمای رنگ[۱۹] به‌عنوان مهم‌ترین ویژگی‌های منابع نور در طرح نورپردازی و تأمین روشنایی فضاهای شهری یاد می‌شود.

مجموعه شاخص‌های کمّی یک منبع نور، هنگامی که در ترکیب با سایر منابع نوری در فضاهای شهری به کار می‌روند در قالب ۵ شاخص عمده ارزیابی نورپردازی فضاهای شهری در تأمین رفاه بصری کاربران فضا قابل تبیین‌اند که عبارتند از: محدودیت خیرگی[۲۰]، سطح روشنایی ـ درخشندگی[۲۱]، پراکنش هماهنگ روشنایی[۲۲] و نمودرنگی/رنگ منبع نور (جدول۳).

ایجاد محدودیت خیرگی در گره‌های شهری به علت حضور همزمان سواره و پیاده و تبعات ایمنی ناشی از عدم توجه به آن در این فضاها از اهمیت ویژه‌ای برخودار است. نور شدید یک ساختمان،که عمدتاً با پس‌زمینه‌ای تیره به چشم می‌آید، می‌تواند منجر به کاهش عملکرد و قابلیت دید شود. همچنین منابع نوری با طراحی، مکان‌یابی و نگهداری نامناسب می‌توانند، منجر به ایجاد خیرگی شوند که بر دید عابرین پیاده، دوچرخه‌سواران و رانندگان تأثیر مخاطره‌آمیز گذاشته و منجر به کاهش ایمنی آن‌ها گردد (Clanton,2001, p. 2). توجه به چیدمان و جانمایی مناسب منابع نوری و انتخاب حفاظ مناسب چراغ ها، توجه به میزان انعکاس سطوح حین انتخاب رنگ دیواره‌ها و کف پوش مسیرهای سواره و پیاده به منظور کاهش خیرگی در گره‌های شهری امری ضروری در تأمین رفاه بصری کاربران (سواره و پیاده) به شمار می‌رود (Pakzad, Souri, 2012, p. 12).

سطح روشنایی معیاری است که توسط دو عامل روشنایی و خواص بازتابی سطوح نورپردازی تعیین می‌شود. روشنایی (E)[۲۳] یا مقیاس لوکس (lx)[۲۴] بر سطوح افقی و عمودی سنجیده می‌شود. روشنایی بیانگر میزان شارنوری از یک منبع نور بر یک سطح است (Licht, 2008, p. 13). در تأمین روشنایی مطلوب در گره‌های شهری توجه به روشنایی مورد نیاز در فضاهای سواره و پیاده میدان به تفکیک ضروری است. در تعیین شدت روشنایی مطلوب در یک فضای شهری، شار نوری لامپ‌ها، شدت توزیع نور چراغ‌ها، آرایش سیستم نورپردازی و خواص انعکاسی سطوح کف (Santen, 2006, p. 13) عواملی به شمار می‌روند که می‌بایست در طرح نورپردازی بدان‌ها توجه ویژه‌ای شود.

پراکنش هماهنگ روشنایی در میدان‌ها نقش مهمی در تأمین آسایش بصری استفاده‌کنندگان از فضا دارد (Clanton,2001, p. 4) و علاوه بر آن می‌تواند نقش مهمی در حفظ توقع موضوعی «یکپارچگی» میدان‌های شهری ایفا کند. همچنین ترکیب نامتعادل روشنایی به نحوی که اختلاف و تضاد زیادی میان فضاهای مختلف گره شهری ایجاد کند، دید عابرین پیاده و سواره را مشکل کرده و خطرآفرین است (Licht, 2008, p. 22). دستیابی به حدی متعادل و هماهنگ از ترکیب روشنایی در فضاهای مختلف میدان، نیازمند توجه به عملکرد زیرفضاها و محل قرارگیری نشانه‌ها، نقاط عطف و مؤثر، دارد. عموماً نسبت تغییر روشنایی میان روشن‌ترین و تاریک‌ترین نقاط یک میدان شهری، ۵ به ۱ پیشنهاد می‌شود.

نمایش احجام، بافت و جزئیات یک بنای معماری یا یک المان شهری واقع در میادین شهری در شب‌هنگام علاوه بر چگونگی نورپردازی و جانمایی منابع نور بستگی بسیاری به رنگ نور استفاده شده نیز دارد. شاخص دمای رنگ با مقیاس کلوین، معیاری است که به منظور توصیف گرمی و سردی منبع نور به کار می‌رود. نورهای در طیف رنگی سفید تا آبی (رنگ های سردتر) دمای رنگ بیشتری داشته و طیف رنگ‌های زرد تا قرمز (رنگ‌های گرم) نیز دمای کم‌تری دارند. به منظور نمایاندن بیشتر اصالت مصالح به کار رفته در سطوح و به ویژه ابنیه تاریخی بهره‌گیری از رنگ‌های با دمای بالاتر و طیف رنگ های سفید به دلیل بالا بودن شاخص نمود رنگی پیشنهاد می‌شود. همانگونه که پیش‌تر ذکر شد، فاصله منابع نوری نیز در کیفیت ارائه جزئیات مصالح به کار رفته مؤثر خواهد بود نزدیک‌تر بودن منابع نور باشد جزئیات بیشتری از نما و قرار گیری منابع نوری در فواصل دورتر، سطوح نوری یکنواخت را در آن‌ها ایجاد کرده و نمود کم‌تری از جزئیات و بافت مصالح را ارائه خواهد کرد.

جدول ۳: اصول تأمین رفاه بصری در میدان‌ها و گره‌های شهری

رفاه بصری	محدودیت خیرگی	- مخفی کردن چراغ‌ها و منابع نوری در درختان، بوته‌ها و سنگ‌ها. - پیشگیری از خیرگی انعکاسی از طریق کدر کردن سطح، تغییر زاویه تابش و شدت منبع نور. - روشنایی جزیره میانی گره‌های شهری نباید خیره‌کننده باشد. - عدم کاربرد کف‌پوش بسیار درخشنده در محدوده‌های پیاده به‌منظور پرهیز از ایجاد انعکاس‌های آزاردهنده برای سواره و عابرین پیاده. - درصورت نصب منبع نوری برای نورپردازی یک مجسمه یا درخت در زیر آب‌های ساکن زاویه تابش بزرگ‌تر از زاویه بحرانی ۴۸ نگردد.
	سطح روشنایی - درخشندگی	- نسبت شدت روشنایی حداقل به حداکثر از یک ششم کم‌تر نشود و شدت روشنایی حداقل از یک سوم متوسط روشنایی نیز کم‌تر نباشد. - روشنایی عمومی هیچ بخشی از میدان نباید از حد روشن‌ترین پیاده‌روهای منتهی به میدان کم‌تر باشد. - روشنایی حداقل فضاهای پیاده ۵ لوکس باشد. - حداقل روشنایی برای باند سواره منتهی به میدان منطقه‌ای ۱۳ لوکس باشد. - حداقل روشنایی برای باند سواره منتهی به میدان ناحیه‌ای ۱۰ لوکس باشد. - حداقل روشنایی برای محدوده پیاده‌رو میدان‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای ۵ لوکس باشد. - روشنایی میدان‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای حداقل ۲ برابر میزان روشنایی خیابان منتهی به میدان باشد. - روشنایی فضاهای امنیتی اطراف بناها و محدوده‌های تجاری در میدان‌ها ۲۰ لوکس باشد و منبع نور در سطوح عمودی و در تراز ۱٫۵ متر به بالا نصب شود . - در پیاده‌روها و محدوده های پیاده با عرض کم‌تر از ۸ متر استفاده از چراغ‌های دیوارکوب (بازوی چراغ از تیر چراغ سواره‌رو) در ارتفاع مناسب توصیه می‌گردد. - در پیاده‌روها و محدوده‌های پیاده با عرض بیشتر از ۸ متر به تشخیص از چراغ دیوارکوب، چراغ‌های پایه کوتاه و یا پایه متوسط می‌توان استفاده کرد. - گوشه‌های پنهان در بدنه میدان باید هنگام شب از روشنایی حداقل ۵۰ لوکس برخوردار باشد. - روشنایی تزئینی روی سطح بناهای شاخص ۱۵۰ لوکس پیشنهاد می‌شود.
	پراکنش هماهنگ روشنایی	- پراکنش هماهنگ نور درخردفضاهای میدان به منظور امکان ادراک کل فضای میدان باهم و حفظ و تقویت ویژگی تجمع‌پذیری میدان. - پراکنش روشنایی میدان به گونه‌ای باشد که امکان ارتباط میان جز و کل را ضمن حفظ یکپاچگی میدان برقرار کند - به حداقل رساندن تأثیر سازگاری گذرا (Transient Adaptation) به منظور جلوگیری از تغییر شدید از روشنایی به تاریکی که به قابلیت دید آسیب می‌رساند. - حفظ نسبت ۵ به ۱ میان روشنایی شی نسبت به محیط اطراف. - اختلاف روشنایی بسیارکم به دلیل ایجاد حس یکنواختی توصیه نمی‌شود. - پله‌ها مرکز حوادث کوچک محسوب می شوند و حداقل ۲ تا ۳ برابر باید نسبت به محیط اطراف روشن‌تر طراحی شوند. - در فضاهایی که از نظر امنیتی در درجه خاص تعریف شده‌اند، نباید نسبت روشنایی متوسط به حداقل بیش از ۱ به ۵ در سطوح افقی و عمودی باشد. - محدوده عابر پیاده به منظور تأمین ایمنی می‌بایست دارای روشنایی یکدست باشد البته این به معنای ایجاد حس یکنواختی و کسالت در فضا نیست. - قراردادن پایه‌های روشنایی خصوص توسط رستوران‌ها، کافه‌ها و ... در امتدا پیاده‌رو منع شود مگر اینکه با کل سکانس مشابه و یا هماهنگ باشد.
	نمود رنگی/ دمای رنگ	- توجه به بازتابش مصالح متفاوت، رنگ و بافت دیوارها در نورپردازی ساختمان‌ها. - پرهیز از استفاده از لامپ‌های بخارسدیم در مکان‌هایی که نیاز به دیده شدن صحیح رنگ و بافت وجود دارد به علت پایین بودن شاخص نمود رنگی. - اگر نیاز به نمایش رنگی نور در آب‌نماها باشد می‌بایست جهت تابش نور و چراغ‌های اطراف کاملاً کنترل شود تا رنگ نمایشی فواره ها محو نگردد. استفاده از نور به رنگ با طیف رنگی سفید در مکان هایی که نیاز به دیده شدن صحیح بافت و حجم وجود دارد (مانند ساختمان‌های تاریخی).

۳. مورد پژوهی

به منظور بررسی کیفیت نورپردازی میدان‌های شهر تهران، نمونه‌هایی هدفمند از دو گروه متعارف میادین منطقه‌ای و ناحیه‌ای، گزینش شدند. پس از جست‌وجو میان نمونه‌های موجود، میدان‌های تجریش، ونک، مادر، صادقیه، هفت‌تیر، هفت‌حوض، انقلاب، فردوسی، امام (توپخانه)، بهارستان، محوطه پیاده تئاترشهر، و برج میلاد انتخاب شدند. معیار انتخاب این دوازده میدان، برمبنای ارائه کامل‌تر یک میدان منطقه‌ای و ناحیه‌ای از مناطق اصلی تهران و ویژگی‌های شاخص از نظر کالبدی، اجتماعی و فرهنگی، قدمت و نقش هویتی بوده است.

۳-۱- متدولوژی

این مطالعه با روش تحقیق توصیفی از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و موردپژوهی صورت گرفته است که با استفاده از انتخاب دوازده نمونه موردی در شهر تهران به انجام می‌رسد. ارزیابی بر اساس تدوین چک‌لیستی از معیارها، باتوجه به راهنمای به دست آمده در بخش مطالعات نظری، و ارزش‌گذاری بین ۱-۵ امتیاز در صورت اتخاذ تمهیدات و بدون امتیاز در صورت عدم در نظر گرفتن پارامترهای مطرح شده بر اساس مشاهدات میدانی صورت گرفته است. ارزیابی کلی وضعیت سه اصل معرفی شده در میدان‌های شهر تهران، از طریق محاسبه میانگین وزنی هر یک از سه مؤلفه‌زمینه‌گرایی، طرح تجهیزات روشنایی و رفاه بصری با اعطای وزن‌هایی بین ۱-۵ به مؤلفه‌های فرعی، انجام گرفته است. در انتها نیز بر اساس یافته‌ها و نتایج ارزیابی، راهبردهای ارتقاء کیفیت نورپردازی در نمونه‌ها ارائه می‌گردد.

۳-۲- بررسی وضع موجود نورپردازی

شکل ۱: موقعیت میادین انتخابی در شهر تهران



میدان تجریش: نورپردازی میدان تجریش شامل انواع چراغ‌های خیابانی درگوشه و کنار میدان است. بخش جنوبی آن، که شامل ورودی بازار تجریش و پایانه اتوبوس‌های شهری است، بوسیله نورافکن روشن شده و فضاهای سبز نیز با چراغ‌های متفاوت و ناهمگون تزئین شده است. روشنایی محوطه امام زاده صالح نیز شامل یک برج نوری در بخش ورودی غربی است که نور تمامی حیاط مجموعه را به صورت کلی و ناموزون تأمین می‌کند و نورپردازی‌های موقت که در جای جای نمای بنا نصب شده متناسب با منزلت بنا نیست.

میدان ونک: روشنایی میدان(سواره و پیاده) با تیرهای مرتفعی که بر روی هر کدام ۱۰ پرژکتور نصب شده در چهار ضلع میدان تأمین می‌شود. افزون بر آن ویترین مغازه‌ها دارای الگو و ضابطه‌ای مشخص نیستند و یک تابلوی تبلیغاتی (تلویزیون شهری) در جبههٔ غربی میدان نصب شده است.

میدان مادر: روشنایی محدوده پیاده و بدنه این میدان تنها از ویترین مغازه‌ها و روشنایی محدوده سواره نیز توسط چراغ‌های خیابانی(مختص سواره) تأمین می‌شود. نورپردازی (موقت) مجسمه میانی میدان، در ساعات روز زیبایی مجسمه را خدشه دار کرده و در شب نیز در خلق جذابیت بصری ناکارآمد است.

میدان صادقیه: المان مرکزی این میدان، با ارتفاعی حدوداً ۱۵ متر، بوسیله ۱۷ عدد پروژکتور که در ترازهای مختلف، بر روی دیواره های عمودی المان، روی پایه‌ها و روی زمین نصب شده، نورپردازی شده است. روشنایی میدان بوسیله چراغ‌های خیابانی تأمین شده است که در هسته میدان به صورت تیرهای ۵ شاخه می باشد.

میدان هفت تیر: این میدان بزرگترین و پیچیده ترین میدان در مرز مناطق ۶ و ۷ تهران می‌باشد که شش خیابان از آن منشعب می‌شوند. ایستگاه‌های اتوبوس شهری و تاکسی، ایستگاه مترو، مجموعه‌های تجاری و دست‌فروش‌ها، جمعیت سنگینی را به میدان جذب می‌کنند. فضاهای سبز باقی مانده از گذشته به صورت پراکنده در پیاده‌روهای میدان وجود دارند اما هسته میدان، بدلیل عبور ایستگاه مترو در زیرآن ، فقط با چمن تزئین شده است. در ابتدای بزرگراه مدرس در شمال میدان تندیس سنگی سفید بر پایه سنگی سیاه، با ارتفاع تقریبی سه متر نصب شده است که فاقد نورپردازی است. تابلوهای نورانی تبلیغاتی در دو سمت پل‌های عابر پیاده و یک تلویزیون شهری در شمال میدان نصب شده است. با توجه به عرض وسیع میدان، تیرهای چراغ خیابانی به صورت دکل‌های چند شعله طراحی شده و نیز برخی از ساختمان‌ها نیز نورپردازی شده‌اند.

میدان هفت حوض: در تقاطع دو خیابان شهری قرارگرفته و دارای بدنه‌هایی با کاربری‌های جاذب تجاری، اداری، مسجد و

مدرسه می‌باشد که در کنار فضای پارک گونه هسته میانی آن، جمعیت بالایی را در طول ساعات شبانه‌روز به خود جلب می‌کند. روشنایی این میدان از طریق دکل‌های چند شعله و نیز نورافکن‌های بزرگ تأمین می‌شود.
میدان انقلاب: در تقاطع دو خیابان شهری قرارگرفته که بدلیل وجود مجموعه دانشگاه تهران و مراکز کتابفروشی -که دارای کاربری ملی هستند- ایستگاه‌های مترو، تاکسی و اتوبوس‌های شهری، دارای ترافیک سنگین پیاده و سواره در ساعات مختلف روز می‌باشد. پیش از این در هسته میانی بنای یادبود هشت سال دفاع مقدس میدان قرار داشت که در سال ۱۳۸۸ طی عملیات عمرانی راه‌اندازی ایستگاه مترو جای خود را به یک حجم گنبدی شکل داد که امکان دسترسی پیاده به آن وجود ندارد و فاقد نورپردازی است. روشنایی بدنه میدان نیز عمدتاً از طریق تابلوها و ویترین واحدهای تجاری و دکل‌های چند شعله نصب شده به منظور تأمین روشنایی مسیر سواره میدان تأمین می‌شود.
میدان توپخانه (امام خمینی): یکی از میادین تاریخی تهران است که هفت خیابان شهری از آن انشعاب می‌گیرد. شکل فعلی میدان شباهتی به میدان توپخانه در دوران قاجار ندارد و تنها بازمانده آن دوران تاریخی، ساختمان بانک تجارت(بانک شاهی) در جداره شرقی میدان می‌باشد که فاقد نورپردازی است. آنچه که امروز در میدان توپخانه شاهد هستیم، ترافیک سنگین سواره- بدلیل وجود پایانه و ایستگاه‌های مترو، تاکسی و اتوبوس‌های شهری- در ساعات مختلف روز است. هسته میانی میدان نیز دارای فضای سبز کوچک، مجسمه و آبنمایی است. روشنایی میدان با دو دکل چند شعله تأمین شده که شدت روشنایی آن، چراغ‌های پارکی فضای سبز و آبنما را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. روشنایی هسته میدان نیز از طریق چراغ‌های مختص پیاده و نور ناشی از پروژکتورهای مرتفع تأمین می‌شود.
میدان تاریخی بهارستان: نیز همانند میدان توپخانه قدمتی طولانی دارد با این تفاوت که بناهای تاریخی- مانند ورودی مجلس شورا و ساختمان مجلس مشروطه- کم و بیش در جداره آن و خیابان‌های اطراف منتهی به آن حفظ شده‌اند. این میدان دارای هسته سبز درختکاری شده و مجسمه در مرکز است. نورپردازی این میدان شامل دکل‌های چند شعله و نورافکن‌های مرتفع می‌شود.
میدان فردوسی: میدانی تجاری اداری است که چهار خیابان اصلی از آن منشعب می‌شود. هسته مرکزی میدان شامل یک آبنمای اصلی در یک طرف و مجسمه فردوسی بر پایه‌ای سنگی به ارتفاع تقریبی ۳ متر در طرف دیگر و فضاهای سبز و درختان در اطراف است و امکان دسترسی پیاده به هسته میدان وجود ندارد. در بدنه میدان نورپردازی خاصی به غیر از ویترین مغازه ها وجود ندارد. روشنایی میدان نیز توسط چراغ های ویژه سواره تأمین شده است.
محدوده پیاده تئاتر شهر: یک میدان تاریخی پیاده شهری است که، در مجاورت بنای تاریخی تئاتر شهر- بزرگ‌ترین مجموعه نمایش تئاتر ایران- قرارگرفته است. این مجموعه در کنار یکی از قدیمی‌ترین خیابان‌های شهر تهران و در تقاطع دو خیابان انقلاب و ولیعصر(عج) در ضلع غربی پارک دانشجو در چهار راه ولیعصر، در دهه ۷۰ میلادی تاسیس شده است. به تازگی در محوطه این پلازا ایستگاه مترویی احداث شده است که باعث دو چندان شدن رفت و آمد عابرین پیاده در این محوطه در تمامی ساعات شبانه روز شده است. روشنایی محوطه باز میدان توسط ۳ عدد نورافکن(پروژکتور) تأمین شده است. نورپردازی بنای تئاتر شهر در هماهنگی کامل با بنا، طراحی شده است. تاکید بر الگوها و اجزای بدنه ساختمان در انتخاب و جانمایی منابع نور، زیبایی بنا را در شب‌هنگام حفظ کرده است. در نورپردازی بنا، نزدیکی منبع نور به ساختمان باعث نمایش بافت و جزئیات نما شده و مکان‌یابی مناسب آن‌ها در رابطه با طاق ها، درک اجزای معماری را در شب هنگام برای بیننده آسان تر می‌کند.
محدوده پیاده برج میلاد: برج میلاد، برج مخابراتی چندمنظوره است که در شمال غربی تهران قرار دارد. این برج با ارتفاع ۴۳۵ متر، بلندترین برج ایران، ششمین برج بلند مخابراتی جهان و نوزدهمین سازه بلند نامتکی جهان است. این برج، میان تپه‌ای با مساحت تقریبی ۱۴ هکتار واقع در جنوب محله شهرک غرب و شمال کوی نصر (گیشا) در منطقه ۲ شهرداری تهران قرار گرفته است. مرکز همایش‌های برج میلاد نیز با قرارگیری در محوطه پایینی برج و در ترکیب با پلازای مقابل آن، به ارائه خدمات فرهنگی و تفریحی در این مجموعه می‌پردازد. این پلازا عمدترین محل برگزاری رویدادهای مختلف فرهنگی هنری و مذهبی در شهر تهران به شمار می‌رود. طراحی نورپردازی در این فضا با احترام به زمینه مدرن آن و با هدف نمایاندن برج و ساختمان مرکز همایش‌های برج میلاد به عنوان ساختمان‌های شاخص در این پلازا شکل گرفته است. نورپردازی برج با افزایش ارتفاع تشدید شده و تاکید بر محدوده انتهایی برج و استفاده از نورهای لیزری به ویژه در زمان‌ها و رویدادهای خاص نیز نقش مهمی در جهت‌یابی در مقیاس شهری ایفا می‌کند. طراحی نورپردازی ساختمان مرکز همایش‌ها نیز حاصل ترکیب متعادل نورپردازی فضاهای داخلی و خارجی است. در نورپردازی این بنا از ایجاد روشنایی یکنواخت و کلی پرهیز شده و سعی شده است که بر مصالح، الگوها و تقسیم بندی‌های حاصل از قرارگیری پنجره‌ها و سطوح شفاف در ساختمان از طریق منابع نور پنهان و نزدیک به ساختمان تاکید شود. نور موجود در پلازای میان این دو بنای شاخص از طریق نورپردازی نقطه‌ای در کف و در ترکیب با آبنمای موجود و نور حاصل از نورپردازی هنر عمومی تأمین می‌شود. تعادل مناسب میان روشنایی ساختمان‌های تعریف کننده فضا و فضای پیاده میانی از دیگر ویژگی‌هایی است که خوانایی مطلوبی را در فضا ایجاد کرده است.

بهره‌گیری از طیف رنگ‌های مناسب در نورپردازی ساختمان‌ها و آب نماها نیز منجر به نمایانی مطلوب مصالح و بافت و ایجاد سرزندگی و تقویت زندگی شبانه در این پلازا شده است. تعادل مناسب میان نقاط تاریک و روشن و سلسله مراتب مطلوب تغییر از روشنایی به تاریکی و پرهیز از به کارگیری پرژکتورها در ارتفاع نامناسب نیز خیرگی را به حداقل‌ترین سطح ممکن رسانده و آرامش بصری مطلوبی را به طور کلی در محیط ایجاد کرده است.

۳-۳- ارزیابی

مشاهدات میدانی از وضعیت نورپردازی این مجموعه میادین نشان می‌دهد که هدف اصلی طراحی نورپردازی میادین شهری تهران، که ترکیب حرکت‌های سواره و پیاده را در خود جای می‌دهند، تنها بخشی از بعد عملکردی؛ یعنی تأمین ایمنی و امنیت و قابلیت دید مطلوب برای سواره و پیاده، بوده است و ابعاد زیبایی‌شناسی ـ ادراکی و هویتی به ندرت مورد توجه قرار گرفته است. در این دسته از میادین، روشنایی محدوده پیاده از طریق نصب دکل‌های چند شعله در مرز فضایی میان سواره و پیاده‌رو تأمین شده است. در برخی میادین عناصر نورپردازی فضای پیاده به صورت ناهمگون (در فرم) مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

جدول ۵: ارزیابی پارامترهای مؤلفه زمینه‌گرایی در نمونه‌های موردی از میادین شهر تهران

نمونه‌ها	زمینه‌گرایی			
	تناسب معنایی	تناسب عملکردی	قدمت؛ سابقه تاریخی	خوانایی
میدان تجریش	۲	۲	۱	۱
میدان ونک	-	۲	۲	۱
میدان مادر	-	۲	۲	۱
میدان صادقیه	-	۲	۳	۱
میدان هفت تیر	-	۱	۱	۱
میدان هفت حوض	۲	۳	۳	۳
میدان انقلاب	-	۱	-	۱
میدان توپخانه	-	۱	-	۱
میدان بهارستان	-	۱	-	۱
میدان فردوسی	-	۲	۱	-
پلازای تئاتر شهر	۳	۳	۳	۳
پلازای برج میلاد	۵	۵	۵	۵

در این گروه میادین شهری، ساختمان‌های تاریخی، ارزشمند و شاخص میدان فاقد نورپردازی ویژه هستند و الگو و اصول مشخصی برای نورپردازی کاربری‌های تجاری تعریف نشده است. در مقابل در دو نمونه موردی که پلازاها مختص به حرکت‌های پیاده هستند؛ پلازاهای تئاتر شهر و برج میلاد، دو بعد دیگر نورپردازی نیز مورد توجه قرارگرفته است. نورپردازی ساختمان‌های شاخص از الگوی مشخصی تبعیت می‌کند و به زمینه و عملکرد میدان به عنوان عوامل اصلی هدایت‌گر طراحی نورپردازی توجه شده است.

جدول ۶: ارزیابی پارامترهای مؤلفه طراحی تجهیزات روشنایی در نمونه‌های موردی از میادین شهر تهران

نمونه‌ها	طرح تجهیزات نورپردازی							
	موقعیت/چیدمان						فرم	پایداری و نگهداری
	تعداد چراغ	فاصله چراغ	ارتفاع چراغ	جنس مصالح	مکانیابی مناسب	ترکیب در فضای سبز		
میدان تجریش	۲	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۲
میدان ونک	۳	۲	۳	۳	۱	–	–	۱
میدان مادر	۱	۱	۱	۲	۱	۱	–	۲
میدان صادقیه	۲	۲	۲	۲	۱	–	–	۱
میدان هفت تیر	۱	۱	۱	۲	۱	–	–	۲
میدان هفت حوض	۴	۳	۴	۳	۳	۲	۲	۲
میدان انقلاب	۱	۱	۱	۲	۱	–	–	۲
میدان توپخانه	۱	۱	۱	۲	۱	–	–	۲
میدان بهارستان	۱	۱	۱	۲	۱	–	–	۲
میدان فردوسی	۲	۱	۲	۳	۲	۱	–	۳
پلازای تئاتر شهر	۳	۳	۲	۵	۳	–	–	۲
پلازای برج میلاد	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۴

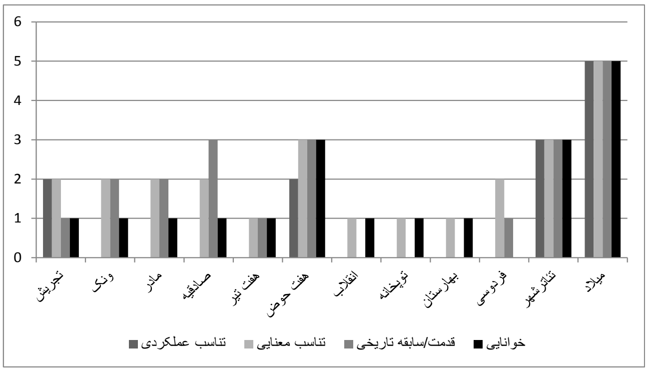
جدول ۷: ارزیابی پارامترهای مؤلفه طراحی رفاه بصری در نمونه‌های موردی از میادین شهر تهران

نمونه‌ها	رفاه بصری			
	محدودیت خیرگی	سطح روشنایی/ درخشندگی	پراکنش هماهنگ روشنایی	نمود رنگی/دمای رنگ منبع نور
میدان تجریش	۲	۲	۱	۳
میدان ونک	۴	۳	۲	۲
میدان مادر	۳	۱	۱	۱
میدان صادقیه	۲	۲	۱	۱
میدان هفت تیر	۳	۱	۱	۱
میدان هفت حوض	۴	۳	۳	۳
میدان انقلاب	۳	۱	۱	۱
میدان توپخانه	۳	۱	۱	–
میدان بهارستان	۳	۱	۱	–
میدان فردوسی	۳	۲	۲	۱
پلازای تئاتر شهر	۴	۴	۳	۴
پلازای برج میلاد	۵	۴	۴	۵

۳-۴- بحث

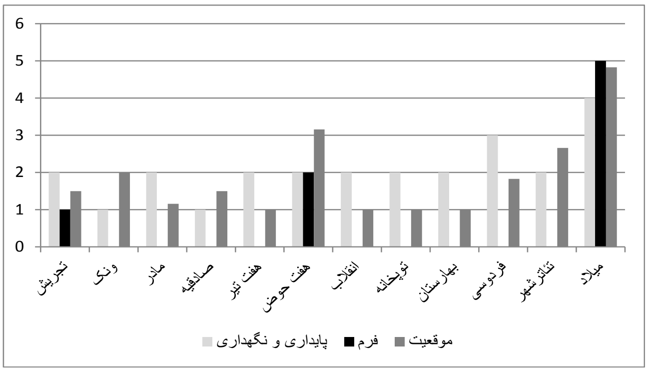
کسب ۲۵ امتیاز از ۶۰ امتیاز ممکن در تناسب عملکردی در موضوع زمینه‌گرایی نشان می‌دهد که این معیار بیشترین اهمیت را در طرح‌های نورپردازی میادین شهری تهران به خود اختصاص داده است. سابقه تاریخی، خوانایی و تناسب معنایی با ۲۱،۱۹۸ و ۱۲ امتیاز، جایگاه‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند (نمودار۳). با احتساب اوزان ۳،۴،۴و۵ به مؤلفه‌های تناسب معنایی، تناسب عملکردی، قدمت/سابقه تاریخی و خوانایی و محاسبه میانگین وزنی مؤلفه زمینه‌گرایی در هر یک از ۱۲ میدان مورد پژوهش، پلازای برج میلاد با کسب ۸۰ امتیاز رتبه اول را به خود اختصاص داده و پس از آن پلازای تئاتر شهر و میدان هفت حوض بیشترین امتیازها را در این زمینه به دست آوردند. سه میدان انقلاب، بهارستان و توپخانه با کسب ۹ امتیاز میادینی بودند که کم‌ترین امتیازها را به خود اختصاص دادند (نمودار۶). عدم توجه به سابقه تاریخی این میادین و پتانسیل‌های موجود در آن‌ها به لحاظ کالبدی و حافظه‌جمعی در نورپردازی آن‌ها عمده‌ترین دلیل کسب این امتیاز بوده است.

نمودار ۳: ارزیابی مؤلفه زمینه‌گرایی در میادین مورد پژوهش

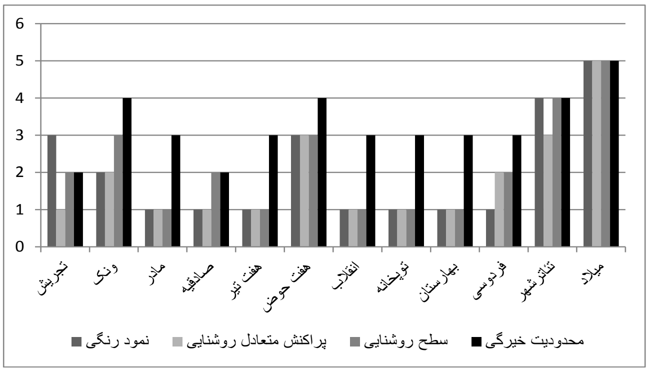


پس از احتساب میانگین نمرات به دست آمده از زیر مؤلفه‌های موقعیت و چیدمان در اصل دوم ـ طرح تجهیزات روشنایی ـ مؤلفه پایداری و نگهداری با کسب ۲۵ امتیاز مؤثرترین عامل در طرح تجهیزات روشنایی میادین شهری تهران شناخته شد (نمودار۴). موقعیت /چیدمان و فرم نیز جایگاه‌های بعدی را کسب کردند (نمودار۵) با احتساب اوزان ۳، ۵ و ۴ در مؤلفه‌های موقعیت/چیدمان، فرم و پایداری و نگهداری، در این اصل نیز پلازای برج میلاد با کسب ۴۷،۱۵ امتیاز جایگاه نخست بیشترین توجه به عامل طرح تجهیزات روشنایی را به دست آورد و پلازای تئاتر شهر و میدان هفت‌حوض نیز جایگاه‌های دوم و سوم را به خود اختصاص دادند. میدان مادر با کسب ۷،۸ امتیاز، نامناسب‌ترین وضعیت را در طرح تجهیزات روشنایی داشت و پس از میدان‌های صادقیه با کسب ۱۱،۵ و مجموعه میدان‌های هفت تیر، انقلاب، بهارستان و توپخانه با کسب ۱۳ امتیاز کمترین امتیازهای این بخش را به دست آوردند (نمودار۶). وابستگی صرف این میدان‌ها به تأمین روشنایی از دکل‌های چند شعله و عدم توجه به نورپردازی فضاهای پیاده توسط منابع روشنایی متناسب با این نوع از حرکت‌ها از عمده دلایل ضعف این مؤلفه در میادین شهری تهران به شمار می‌رود.

نمودار ۴: ارزیابی مؤلفه طرح تجهیزات روشنایی در میادین مورد پژوهش

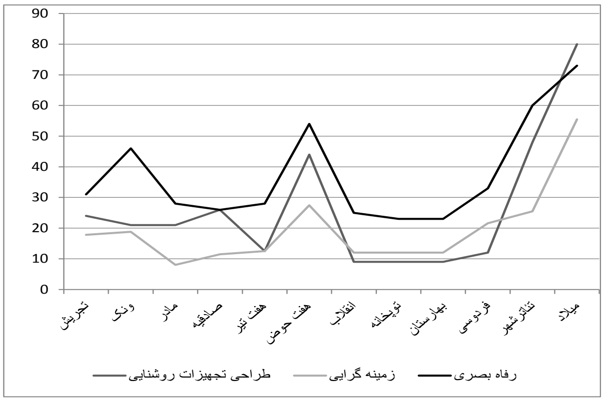


نمودار ۵: ارزیابی مؤلفه طرح رفاه بصری در میادین مورد پژوهش



مؤلفه محدودیت خیرگی از میان چهار مؤلفه عامل رفاه بصری با کسب ۲۹ امتیاز ، مهم‌ترین عامل در تأمین رفاه بصری میدان‌های شهری تهران شناسایی شد. سطح روشنایی با ۲۵ و پراکنش هماهنگ روشنایی و نمود رنگی با ۲۲ امتیاز به ترتیب رتبه‌های بعد را به‌دست آوردند. با احتساب اوزان۵، ۴، ۴، ۵ به مؤلفه‌های محدودیت خیرگی، سطح روشنایی، پراکنش هماهنگ روشنایی و نمود رنگی، پلازای برج میلاد، تئاتر شهر و میدان هفت‌حوض نیز با کسب ۷۲،۶۰ و ۵۳ امتیاز بهترین میادین شهر در تأمین رفاه بصری شناخته شدند. میادین بهارستان و توپخانه با ۲۳ امتیاز و هفت‌تیر با ۲۵ امتیاز نیز ضعیف‌ترین میادین تهران در دستیابی به رفاه بصری بودند (نمودار۶).

نمودار ۶: مقایسه وضعیت مؤلفه‌های زمینه‌گرایی، طرح تجهیزات روشنایی و رفاه بصری در میادین مورد پژوهش



۴. نتیجه‌گیری

نورپردازی شهری فرآیندی تک‌بعدی و منحصراً تکنیکی نیست و با توجه به مجموعه اهداف متفاوتی که در فضاهای شهری دنبال می‌کند، نیازمند تعریف شیوه‌ها و اصولی متفاوت، ضمن همکاری گروه‌های مختلف متخصص از طراحان نورپردازی تا معماران، طراحان و برنامه‌ریزان شهری، است. به منظور دستیابی به فرآیند تدوین اصول راهنمای نورپردازی فضاهای شهری، شناسایی دقیق مکان و توقعات موضوعی از آن به عنوان گونه‌ای از فضاهای شهری گام نخست به شمار می‌رود. پس از آن راهبردهای طرح جامع نورپردازی شهری در رابطه با آن مکان و اهداف نورپردازی آن فضا می‌بایست شناسایی شده و در نهایت این اصول اولیه، راهبردهای نهایی در هر یک از سه اصل زمینه‌گرایی، طرح تجهیزات روشنایی و رفاه بصری را به دست خواهد داد. در این پژوهش تعین فضایی، یکپارچگی، سکون و تجمع‌پذیری به عنوان توقعات موضوعی میدان‌های شهری بازشناسی شدند و اصول راهنما در سه بخش پیشنهادیِ زمینه‌گرایی، رفاه بصری و طرح تجهیزات روشنایی بر اساس این توقعات بازشناسی و معرفی شدند. ارزیابی نورپردازی میدان‌های شهری تهران بر اساس چک‌لیست به دست آمده از اصول راهنمای نورپردازی میدان‌های شهری، نشان داد که اگر چه نورپردازی‌ها در میدان‌های مورد پژوهش از لحاظ محدودیت در ایجاد خیرگی وضعیت نسبتا قابل قبولی دارند، اما از جنبه‌های دیگر مانند زمینه‌گرایی، پراکنش هماهنگ نور، طیف و رنگ منابع نور مورد استفاده، توجه به اصول زیبایی‌شناسی در طراحی فرم و مکانیابی تجهیزات نورپردازی از کیفیات لازم برخوردار نیستند؛ همچنین با توجه به نتایج به دست آمده، اصل رفاه بصری و پس از آن طرح تجهیزات روشنایی و در آخر زمینه‌گرایی بهترین تا نامناسب‌ترین وضعیت را در نورپردازی میدان‌های شهر تهران به خود اختصاص دادند (نمودار۶). این امر بیانگر آن است که هدف عمده این نورپردازی‌ها تأمین قابلیت دید،

ایمنی و امنیت در میدان‌ها بوده است. بر اساس نتایج حاصل از این بخش، در میدان‌های دارای حرکت همزمان سواره و پیاده، به محدوده پیاده، ویژگی‌های زمینه و پتانسیل‌های آن در ارائه تصویر ذهنی منحصر به فرد توجه نشده است. فقدان الگو و کدهای طراحی مشخص برای نصب و مکان‌یابی عناصر نورپردازی با توجه به شرایط گوناگون تاریخی، طبیعی و اقتصادی ـ اجتماعی در میدان‌ها یکی از دلایل ناکارآمدی نورپردازی در مؤلفه‌های زمینه‌گرایی و طرح تجهیزات روشنایی به شمار می‌رود. بدین منظور تشکیل گروه‌های متخصص در زمینه‌ی پارامترهای متفاوت مربوط به کیفیت نورپردازی شهری درگروه‌های معماران، طراحان و برنامه‌ریزان شهری و تکنسین‌های نورپردازی به‌منظور دست‌یابی به تعادلی مطلوب میان هر یک از سه هدف کلان نورپردازی شهری در قالب سه معیار زمینه‌گرایی، رفاه بصری و طراحی تجهیزات روشنایی و با توجه به توقعات موضوعی از مکان‌های شهری، ضروری می‌باشد.
همچنین به نظر می‌رسد که میان معیارهای پیشنهادی در دو بخش رفاه بصری و طرح تجهیزات روشنایی ارتباط معناداری وجود دارد، برای مثال میان مؤلفه‌های تعداد، ارتفاع، جانمایی و فواصل چراغ‌ها با مؤلفه‌هایی چون پراکنش هماهنگ روشنایی، محدودیت خیرگی و نمودرنگی. از این رو بررسی و تبیین این ارتباط در قالب طراحی مدل‌های سنجش به منظور شناخت دقیق از روابط حاکم میان این مؤلفه‌ها به منظور بسط مطالعات نورپردازی میدان‌های شهری و دستیابی به اصول هدایتی کمّی‌تر و دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود.

پی‌نوشت

1. Hanoukka
2. Diwali
3. Noel
4. Artificial lighting
5. Good visibility
6. Light pollution
7. Carmona
8. Rob krier
9. Plaza
10. Paul Zucker
11. Camillo Sitte
12. Rob krier
13. Norberg-Schulz
14. English heritage
15. Color Rendering
16. High-Pressure Sodium (SON)
17. Metal Halide (HIT) Lamps
18. Luminance Flux
19. Color Temperature
20. Glare Limitation
21. Lighting Level/Brightness
22. Harmonious Distribution of Lighting
23. Illuminance
24. Lux (lx)
25. High Mast

References

- Pakzad, J. (2006). *Urban spaces Design Guideline in Iran*, Tehran, Payam Sima Publication

- Pakzad, J. (2008). *Urban lighting and Urban Design* Considerations, Paper presented at the First International Conference and Exhibition on Urban Lighting, Tehran.
- Pakzad, J. & Souri, E. (2012). *Urban Places Lighting Guideline*,Tehran, Armanshahr Publication.
- Hojat, M. (2008). *Urban Lighting in Iranian Culture*, Paper presented at the First International Conference and Exhibition on Urban Lighting, Tehran.
- Organization of Tehran Beautification, (2012). *Valuable Buildings Lighting*, Tehran, The Art of the Century Publication.
- Soltanzade, H. (2008). *Cultural Spaces Lighting*, Paper presented at the First International Conference and Exhibition on Urban Lighting, Tehran
- Schulz, C. (2008). *Concept of Dwelling Rizzoli* (Yarahmadi,A .Trans in Persian).
- Alavi, M. & Purjafar, M. (2009). *Factors Affecting the Perceived Desirability of Urban Square Space*, Abadi (Journal of Urban planning and Architecture), No. 63, p. 6-15.
- Krier, R. (2004). *Urban Space* (Hasheminejadm, Kh .Trans in Persian), Tehran, Khak publication (Original work published 1979).
- Mahdavinejad, M., Matoor, S., Feyzmand, N. & A. Doroodgar (2012). *Horizontal Distribution of Illuminance with Reference to Window Wall Ratio (WWR) in Office Buildings in Hot and Dry Climate, Case of Iran*, Tehran. Applied Mechanics and Materials, No. 110, pp. 72-76.
- Monshizade, A. (2012). *Human, Night and City, a Review of Lyon Light Festival*, Iranian Journal of Art and Landscape Architecture, No 21, p. 44-47.
- Hedman , R. & and Yazuski, A. (1992). *The Fundamentals of Urban Design* (Rezazade, R.Trans in Persian), Iran University of Technology, the 1st print. (Original work published 1984).
- Carmona,M. & Heath, T. & Tarner, Oc and Tiesdel, S. (2003). *Public Places, Urban Space*, Architectural press, London.
- DETR, Department of the Environment, Transport and the Regions, (2000). *By Design: Urban Design in Planning System: Towards Better Practice*, London: Crown.
- English Heritage (2007). *External Lighting for Historical Buildings*, Retrieved March 3, 2013, fromhttp: // www.english-heritage.org.uk/publications/external-lighting-for-historic -buildings/.
- IESNA, the Illuminating Engineering Society of North America .(2003), *Guideline for Security Lighting for People, Property, and Public Spaces*, IESNA Security Lighting Committee.
- Licht.wissen 01, (2008). *Lighting with Artificial Light*, Retrieved March 3,2013, http://www.Licht.de/fileadmin/shop-downloads/h01.pdf.
- Moughtin, c, (2003). *Urban Design: Street and Square*, Architectural press
- Clanton, N. (2003). *Urban Outdoor Lighting ,in Time Saver Standards for Urban Design*, Watson Plattus and shibleyMac Graw Hill
- Paskovich, A. (2012). *Urban Lighting Planning for Public Spaces in Vancouver's Southeast False Creek*, Canada :Queen's University Kingston.
- Van Santen, C. (2006). *Light Zone City, Light Planning in the Urban Context*, Birkhauser- Publishers for Architecture.